

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-168541

(43)Date of publication of application : 02.07.1996

(51)Int.Cl. A63B 53/04

(21)Application number : 06-334112

(71)Applicant : MARUMAN GOLF CORP

(22)Date of filing : 17.12.1994

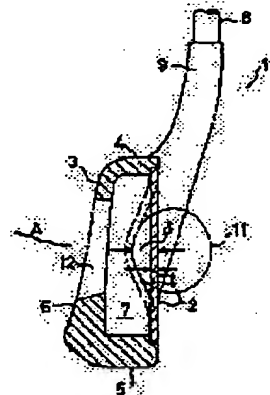
(72)Inventor : KAWASE HARUO  
SHIMIZU TETSUO  
SODA TAKEO  
KURODA HIDEAKI

## (54) IRON GOLF CLUB HEAD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase the flying distance of a ball by forming an opening to open a hollow part toward the outside at the central part of the back part of a head and forming a face part with any specified high-strength material concerning the iron golf club head for which the hollow part is formed inside.

**CONSTITUTION:** This iron golf club head is provided with a face part 2 consisting of a ball hitting plane and a main body part 3, the main body part 3 is composed of a top part 4, sole part 5 and back part 6 or the like, and the inside is made into a hollow part 7. In this case, an opening 12 to open the hollow part 7 toward the outside is formed at the central part of the back part 6 of the head. Then, the thickness of the face part 2 is set less than 3mm, and the face part 2 is formed by the high-strength material showing bending resistance higher than 120kgf/mm<sup>2</sup>. Thus, at the time of ball hitting, the face part 2 can be considerably bent and elastically deformed, the deformation of the ball is suppressed to reduce energy loss, and the flying distance of the ball is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.04.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3139930

[Date of registration] 15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-07871

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.05.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-168541

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

A 6 3 B 53/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F

G

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-334112  
(22) 出願日 平成6年(1994)12月17日

(71) 出願人 000113920  
マルマンゴルフ株式会社  
千葉県松戸市松飛台288番地  
(72) 発明者 川瀬 春男  
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ  
ルフ株式会社松戸工場内  
(72) 発明者 清水 哲雄  
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ  
ルフ株式会社松戸工場内  
(72) 発明者 双田 武夫  
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ  
ルフ株式会社松戸工場内  
(74) 代理人 弁理士 星野 則夫

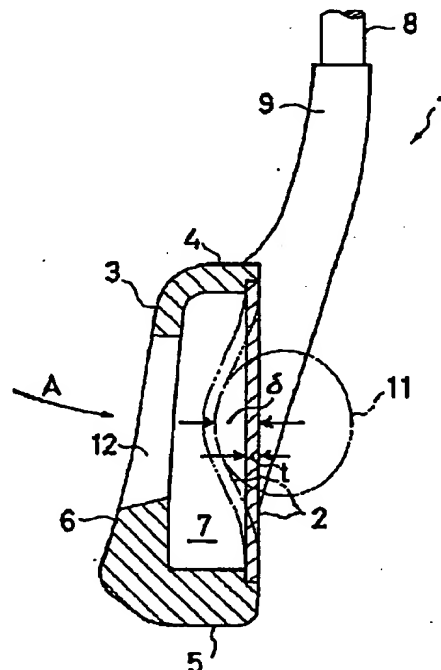
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイアンゴルフクラブヘッド

(57) 【要約】

【目的】 ボールの打撃時にフェース部を大きく弾性変形させ、そのボールの飛距離を延ばすことのできるアイアンゴルフクラブヘッドを提案する。

【構成】 フェース部2の肉厚 $t$ を3mm以下に設定すると共に、そのフェース部を120 kgf/mm<sup>2</sup>以上の曲げ耐力を示す材料で構成し、背面部6には内部の中空部7を外部に開放させる開口12を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 打球面を構成するフェース部を有し、内部に中空部が形成されているアイアンゴルフクラブヘッドにおいて、該ヘッドの背面部の中央部に、前記中空部を外部に対して開放する開口を形成すると共に、前記フェース部の肉厚を3mm以下に設定し、かつ当該フェース部を120kgf/mm<sup>2</sup>以上の曲げ耐力を示す高強度材料によって構成したことを特徴とするアイアンゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 前記高強度材料として、マルエージング鋼を用いた請求項1に記載のアイアンゴルフクラブヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、打球面を構成するフェース部を有し、内部に中空部が形成されているアイアンゴルフクラブヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ゴルフのプレー時に、打撃後のボールの飛距離を伸ばすことができるように、ゴルフクラブヘッドに関する各種の改良がなされている。特にアイアンタイプのゴルフクラブヘッドは、ウッドタイプのゴルフクラブヘッドと同様に、ボールの飛距離をできるだけ大きく伸ばすことができるように構成されるべきである。ところが従来のゴルフクラブヘッドによっては充分な飛距離を期待することはできず、その一層の改善が望まれていた。

【0003】従来は、一般にクラブヘッドのフェース部の剛性を高め、ボールの打撃時にボールに対して大きな衝撃力を与え、その反発係数を高めてボールの飛距離を伸ばすことができるようにゴルフクラブヘッドを設計していた。剛性の大きなフェース部がボールを打撃し、ボールに対して大きな衝撃力を与え、これによってボールの飛距離を伸ばすべきであるとする考えに基づきゴルフクラブヘッドを構成していたのである。

【0004】ところが、本発明者等の検討したところによると、上述した従来の考えには、その基本的な点に誤りのあることが明らかとなった。すなわち、フェース部の剛性を高めてボールに大きな衝撃力を与えると、かえってボールのエネルギーロスが増大し、ボールの飛距離をあまり伸ばすことができないのである。このように、従来、ボールの飛距離を充分に伸ばすことができなかった理由の1つに、フェース部の剛性を高めるべきであるとする誤った思想が常識化していた点にあるものと考えられる。

【0005】上述した観点から、本出願人は、ボールの打撃時にフェース部を大きく曲げ弾性変形させ、これによってボールの変形量を抑え、エネルギーロスを低減させてボールの飛距離を伸ばすことのできるゴルフクラブヘッドを提案した(特願平5-80232号)。この構

成はウッドタイプのゴルフクラブヘッドに限らず、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドにも適用できるものであるが、本発明者がこの構成のアイアンゴルフクラブヘッドを実用化すべく各種検討を重ねたところ、次の如き問題のあることが判明した。

【0006】先ず本発明者は、内部の中空部が密閉されたアイアンゴルフクラブヘッドを製作し、そのフェース部の肉厚と材質を、ボールの打撃時に、当該フェース部が大きく曲げ弾性変形するように設定した。そして、このゴルフクラブヘッドによってボールを打撃したときのフェース部の凹入変形量、すなわちその撓み量を測定したところ、予測したほどの大きな撓み量を得ることはできなかった。

【0007】そこで、本発明者は、更にその原因について検討したところ、次の点を明らかにすることができた。すなわち、上述のアイアンゴルフクラブヘッドにおいては、フェース部の肉厚と材質を、これが曲げ変形しやすいように設定しても、その剛性を下げることに限度があり、ボールの打撃時に当該フェース部が十分に弾性変形し得ないのである。しかも上述したゴルフクラブヘッドは、そのフェース部を除くヘッド部分の振れ剛性を高めることが難しく、このためボールの打撃時にフェース部を除くヘッド部分が大きく振れ変形し、これによってエネルギーロスを生じ、フェース部の撓み量を思うように大きくすることができなかったのである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した新規な認識に基づきなされたものであり、その目的とするところは、簡単な構成によって、ボール打撃時にフェース部を大きく曲げ弾性変形させることができ、これによってボールの飛距離を確実に伸ばすことのできるアイアンゴルフクラブヘッドを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、打球面を構成するフェース部を有し、内部に中空部が形成されているアイアンゴルフクラブヘッドにおいて、該ヘッドの背面部の中央部に、前記中空部を外部に対して開放する開口を形成すると共に、前記フェース部の肉厚を3mm以下に設定し、かつ当該フェース部を120kgf/mm<sup>2</sup>以上の曲げ耐力を示す高強度材料によって構成した構成を提案する。

【0010】その際、高強度材料として、マルエージング鋼を用いることが望ましい。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に従って説明し、併せて前述の従来の問題点を図面に即してより具体的に明らかにする。

【0012】図1は本発明一実施例のアイアンゴルフクラブヘッド1を示す垂直断面図であり、図2はその外観斜視図である。ここ示したクラブヘッド1は、打球面を

構成するフェース部2と本体部3とを有し、本体部3はトップ部4、ソール部5、トゥ部13、ヒール部14及び背面部6とから構成されている。このような各部から構成されるアイアンゴルフクラブヘッド1は内部に中空部7が形成されている。また本体部3には、シャフト8をヘッド1に固着するためのネック部9が一体に形成されている。このようなクラブヘッド1は、例えば、その全体が金属から構成されている。

【0013】本例では、図3に示すようにフェース部2が本体部3とは別体に形成され、かかるフェース部2が本体部3のフェース部側窓孔10の縁部に、図1及び図2に示す如く嵌着され、これらが溶接、又は溶接とカシメなどによって一体に固着され、ヘッド1が構成されている。このように本体部3とフェース部2とを別部材として構成し、これらを互いに固着する代りに、予めこれらを一体の成形品として構成することもできる。

【0014】上述のアイアンゴルフクラブを図1に示すように矢印A方向にスイングし、そのフェース部2を、鎖線で示したボール11に当ててこれを打撃し、ボールを飛ばすのであるが、その際、先にも説明したように、従来一般に用いられているアイアンゴルフクラブにおいては、そのフェース部の剛性を高め、ボールに対して大きな衝撃力を与えるように構成されていた。すなわち、フェース部にボールが当たったとき、そのフェース部の凹入変形量ができるだけ少なくなるようにフェース部の肉厚を大きく設定していたのである。

【0015】これに対し、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1においては、そのフェース部2が、ボール11の打撃時に鎖線で示すように大きく凹入変形するように構成されている。すなわち、従来公知のアイアンゴルフクラブヘッドとは全く逆に、フェース部2を大きく弾性変形させるのである。この点は、特願平5-80232号の明細書に開示されたところと変りはなく、かかる構成によると、次に示すようにボールの飛距離を大きく伸ばすことが可能となる。

【0016】フェース部2がボール11に当り始め、次いでフェース部2が図1に示すように大きく凹入変形し、これが弾性復帰する間に、ここに蓄積されたひずみエネルギーによってボール11に打撃力を与え、これを飛行させるのであるが、フェース部2が最大に凹入変形したときの撓み量を $\delta$ とする。このとき、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1においては、その撓み量 $\delta$ が従来よりも大きいため、ボール11がフェース部2に当り始めてから、再びこのボール11がフェース部2を離れるまでの時間は、従来のフェース部のように、その撓み量が小なるときに比べて大きくなる。

【0017】ここで、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1と従来一般に用いられているアイアンゴルフクラブヘッドとによって、同一の条件でボールを打撃したとすると、ボールがフェース部に当たってからこれが離

れるまでの力積は互いに等しくなる。ところが、上述のように図1に示したクラブヘッド1の方が従来よりも長い時間ボール11に接触しているため、フェース部2がボール11に対して与える衝撃力は従来よりも小さくなる。力積は、ボールとフェース部との接触時間と、その衝撃力との積で表わされるから、接触時間が長ければそれだけ衝撃力は小さくなるのである。

【0018】このように、フェース部2が図1に示したように大きく弾性変形すれば、ボール11に与える衝撃力は小さくなり、これによってボール11の変形量を小さく留めることができる。従来はフェース部の凹入変形量を小さくしてため、ボールに与える衝撃力が非常に大きなものとなり、当該ボールが大きく弾性変形していたのであるが、図1に示したクラブヘッド1においては、ボール11がフェース部2から受ける衝撃力が小さいため、当該ボール11の変形量を従来よりも大幅に小さくできるのである。

【0019】一方、図1のように変形したボール11は、これがフェース部2に接触しながら、その弾性によって元の球形の形態に戻り、引き続き図1に示した向きとは直交する向きに圧縮変形するのであるが、図1に示した状態から球形に戻るときヒステリシス現象を伴う。

【0020】ボール11の粘弾性によるヒステリシスは、その最大変形量が大きければ大きい程大きくなる。従って、従来のようにボールがフェース部からの大きな衝撃力を受け、大きく圧縮変形すれば、これが元の形態に戻るときヒステリシス損失は著しく大きくなり、大きなエネルギーロスを生じる。これによりボールの反発係数は小さくなり、よってフェース部を離れたボールの速度は低下し、ボールを遠くまで飛ばすことはできない。

【0021】これに対して、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1においては、フェース部2が大きく弾性変形し、これによってボール11の変形量を小さく留めることができるので、このボール11が元の球形に戻るときヒステリシス損失は極めて少なくなり、そのエネルギーロスが減少する。ボール11の変形を抑えることによって、ヒステリシス損失を効果的に低減することができるのである。このため、ボール11の反発係数は従来よりも格段と上昇し、よってフェース部2を離れたボール11の速度を高め、その飛行距離を大きく伸ばすことができる。

【0022】またフェース部2を離れて飛行するボール11は、図1に示した向きと、これに直交する向きとに交互に変形しながら振動するが、フェース部2に当たったときのボール11の変形量が図1に示したように小さければ、飛行中の振動の振幅も小さくなり、このため、この振動によるボール11のエネルギーロスも減少し、これによってもボール11の飛距離を伸ばすことが可能となる。従来のように、ボールがフェース部に当たったと

き、大きく変形すれば、当該ボールはその飛行中に激しく振動し、これによってボールのエネルギーロスが増大し、その飛距離が低下してしまうのである。

【0023】上述のようにボールの飛距離を伸ばすべく、ボールの打撃時にフェース部2を大きく弾性変形させるとする構成自体は、前述の如く特願平5-80232号に開示されたところと変りはない。ところが、先に述べたように、従来提案されている構成だけであると、フェース部の板厚を薄くし、これがボールの打撃時に充分に曲げ変形できるように構成しても、実際のボール打撃時にフェース部を思うように弾性変形させることが困難であった。すなわち、図5に示したように、フェース部2aと本体部3aによって区画された中空部7aが完全に密閉されたアイアンゴルフクラブヘッド1aの場合、そのフェース部2aが曲げ変形しやすくなるように、その肉厚を小さく設定しても、フェース部2aの剛性を下げることが難しく、ボール打撃時にそのフェース部2aが充分に曲げ変形しなかったのである。その原因は、図5に示した背面部6aがフェース部2aの剛性を高めてしまう点にあった。

【0024】そこで、本例のアイアンゴルフクラブヘッド1においては、図4にも示すように、そのヘッド1の背面部6の中央部に、その内部の中空部7を外部に対して開放する開口12が形成されている。このように、フェース部2に対向した背面部部分が開放したシェル構造にすると、フェース部2の剛性を下げることができ、その肉厚と材質を後述するように設定することによって、ボールの打撃時に、フェース部2を図1に鎖線で示した如く大きく曲げ弾性変形させることができ、ボール11の飛距離を効果的に伸ばすことができる。これは、多数の実験によって確認されている。

【0025】また、背面部6に開口12を形成することにより、その開口12の分の重量を本体部3の周辺部にシフトさせることができ、これによってヘッド1の重量を変えずにフェース部2を除くヘッド部分、すなわちその本体部3の振れ剛性を高めることができる。すなわち、仮に、図1に示したヘッド1と図5に示したヘッド1aの総重量が等しいとしたとき、図1に示したヘッド1のように開口12を形成することによって、図5の如く、開口を形成しないときの、その重量分を本体部3の周辺部に移すことができ、これによってヘッド1の振れ剛性を高めることができるのである。先に説明したように、ボールの打撃時に、フェース部2を除く本体部3が大きく振れ変形してしまうと、大きなエネルギーロスを生じ、これによってフェース部2の撓み量を大きくすることができなくなるのであるが、図1乃至図4に示した構成では、開口12を形成することによって本体部3の振れ剛性を高めることができ、ボール11の打撃時に、本体部3が振れ変形することを効果的に抑えることができる。これにより、ボールの打撃時にフェース部2を前

述の如く大きく凹入変形させ、ボール11の飛距離を支障なく伸ばすことができる。開口12は、フェース部2の剛性を下げると同時に、本体部3の振れ剛性を高める用をなし、かかる開口12によって理想的なアイアンゴルフクラブヘッド1を構成することができるのである。

【0026】また背面部6の中央部に開口12を形成すれば、ゴルフクラブヘッド1の重心を下方に下げることが可能となり、これによって打撃後のボール11を大きく上昇させることができ、ボールの飛距離増大効果を一層高めることができる。また開口12の形成により、ゴルフクラブヘッド1の重量分布がその周辺側にシフトするので、これによってヘッド1の慣性モーメントを大きくすることが可能となり、ボールの方向性も向上させることができる。

【0027】ところで、上述したアイアンゴルフクラブヘッド1において、ボール打撃時のフェース部2の撓み量 $\delta$ を大きくするには、その肉厚 $t$ （図1）をできるだけ小さくし、これが大きく曲げ変形できるようにする必要がある。ところが、この肉厚をあまり小さくすると、ボールの打撃時にフェース部2が塑性変形するおそれがある。このような観点から、図1乃至図4に示したゴルフクラブヘッド1のフェース部2は、その肉厚が3mm以下に設定され、しかもそのフェース部2が120kgf/mm<sup>2</sup>以上の曲げ耐力を示す高強度材料によって構成されている。このように強度の大なる材料によってフェース部2を構成すれば、その肉厚 $t$ を3mm以下に設定しても、これが塑性変形することを防止できる。しかもこのように肉厚 $t$ を薄く設定することによって、ボール打撃時にこのフェース部2を大きく弾性曲げ変形させることができ、大きな撓み量 $\delta$ を得ることができる。

【0028】上述した高強度材料としては、例えば高張力鋼、特にマルエージング鋼を用いることが有利である。マルエージング鋼を用いれば、その肉厚を3mm以下の極く薄いものにしても、これが塑性変形することを防止できる。

【0029】また、現在一般に用いられている高強度材料の曲げ耐力は、一般に260乃至270kgf/mm<sup>2</sup>であり、従って本例におけるフェース部2も、最大でこの値の曲げ耐力を示す材料によって構成されるが、将来、より高い曲げ耐力を示す材料が開発されれば、勿論それを用いることもできる。

【0030】また、フェース部2の肉厚 $t$ の下限も、これに使用される材料によって、3mm以下の適宜な値に設定できるが、フェース部2に加えられる衝撃力が特に大きなきも、これが塑性変形しないようにするには、その肉厚 $t$ を最小で0.5mmに設定すればよい。しかしながら、この肉厚 $t$ も、使用される材料、又はゴルフクラブの使用条件などによって、上述した値よりも小さくすることが可能である。

【0031】フェース部2と本体部3を予め一体に成形

10

20

30

40

50

7

するときは、本体部3も上述した高強度材料によって構成されるが、本例のようにフェース部2と本体部3を別部材によって構成するときは、その本体部3については、上述した高強度材料を含めた適宜な材料を選択してこれを構成することができる。例えばステンレス鋼、アルミニウム合金などの金属のほか、合成樹脂などによって本体部3を構成することも可能である。

【0032】

【発明の効果】請求項1及び2に記載のアイアンゴルフクラブヘッドによれば、ボール打撃時にフェース部を大きく曲げ弾性変形させることができるので、ボールの変形を抑え、そのエネルギーロスを低減して、ボールの飛距離を大きく伸ばすことができる。フェース部の塑性変形も阻止できる。また背面部には開口が形成されているので、フェース部の剛性を下げ、かつフェース部以外のヘッド部分の振れ剛性を高め、打球時のフェース部の撓み量を大きくすることができ、上述した効果をより一層確実に得ることができる。さらに、背面部に形成した開口によって、アイアンゴルフクラブヘッドの重心を下げることも可能となり、これによってボールを高く上昇させることができる。しかも、ヘッドの慣性モーメントを\*

8

\*大きくして、ボールの方向性を向上させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例のアイアンゴルフクラブヘッドの、図2におけるI-I線断面図である。

【図2】図1に示したアイアンゴルフクラブヘッドの斜視図である。

【図3】フェース部を本体部に固着する前の様子を示した斜視図である。

10 【図4】図1に示したアイアンゴルフクラブヘッドを背面部の側から見た図である。

【図5】背面部に開口部のないアイアンゴルフクラブヘッドを示す、図1と同様な断面図である。

【符号の説明】

1 アイアンゴルフクラブヘッド

2 フェース部

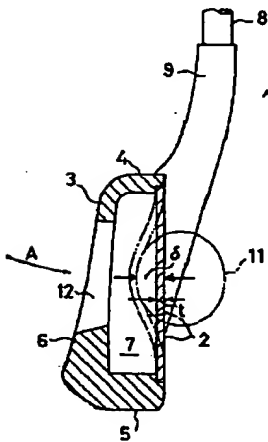
6 背面部

7 中空部

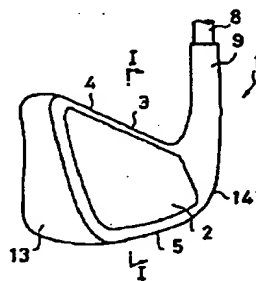
12 開口

20 t 肉厚

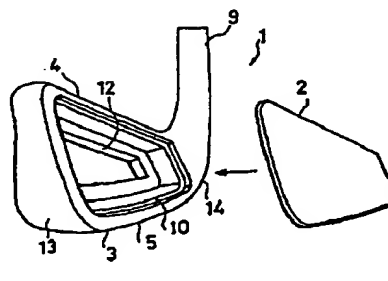
【図1】



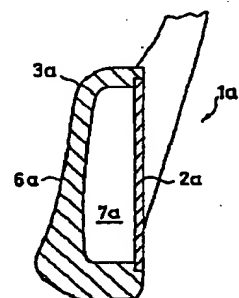
【図2】



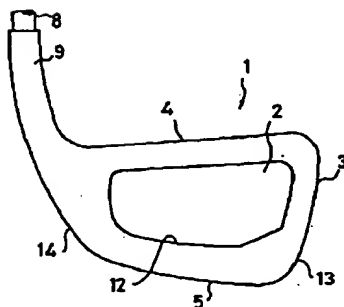
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 秀亮

千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ  
ルフ株式会社松戸工場内